

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-256678

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/24
G11B 7/0045
G11B 7/005
G11B 20/10

(21)Application number : 2000-070980

(22)Date of filing : 09.03.2000

(71)Applicant : SONY CORP

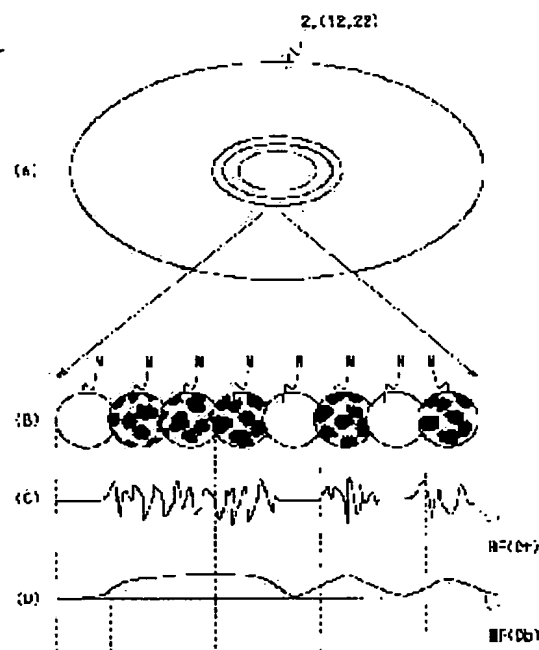
(72)Inventor : KOBAYASHI SEIJI
HORIGOME TOSHIHIRO
OBOSHI TOSHIO
KASHIWAGI TOSHIYUKI
NAKANO ATSUSHI

(54) OPTICAL DISK DEVICE AND OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To protect the interest of a copyright holder and furthermore effectively, in comparison with the conventional practice as to an optical disk device and an optical disk, e.g. a mini-disk(MD), magneto-optical disk(MO), etc., and there recording/reproducing device.

SOLUTION: This device is constituted, so that the information regarding the copyright is recorded on the optical disk by the arrangement of patterns M consisting of irregularly mottled pattern.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-256678
(P2001-256678A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51)IntCl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル*(参考)
G 1 1 B 7/24	5 7 1	C 1 1 B 7/24	5 7 1 B 5 D 0 2 9
7/0045		7/0045	Z 5 D 0 4 4
7/005		7/005	B 5 D 0 9 0
20/10		20/10	H

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-70980(P2000-70980)

(22)出願日 平成12年3月9日(2000.3.9)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 小林 誠司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 堀籠 俊宏

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100102185

弁理士 多田 繁範

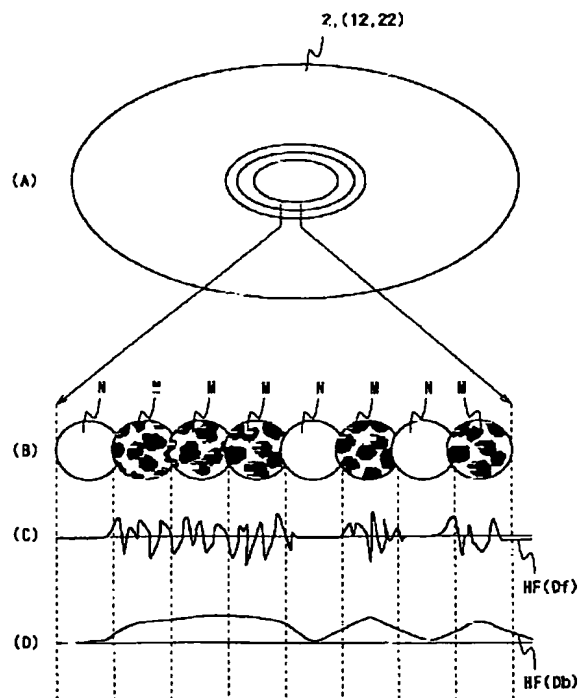
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスク装置及び光ディスク

(57)【要約】

【課題】 本発明は、光ディスク装置及び光ディスクに関し、例えばミニディスク(MD)、光磁気ディスク(MO)等と、これらの記録再生装置に適用して、従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができるようにする。

【解決手段】 本発明は、不規則なまだら模様によるパターンMの配置により、光ディスクに著作権に関する情報を記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】不規則なまだら模様によるパターンを光ディスクに形成して、著作権に関する情報を記録することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】前記不規則なまだら模様によるパターンを光透過層の下層に形成することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項3】前記不規則なまだら模様によるパターンは、再生系における光学系において、前記光透過層の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる程度以上の、微細な光学特性の変化を有するように形成されたことを特徴とする請求項2に記載の光ディスク装置。

【請求項4】前記不規則なまだら模様によるパターンは、再生系で照射されるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するように形成されたことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項5】光ディスクにレーザービームを照射して前記光ディスクをアクセスする光ディスク装置において、前記レーザービームの照射による戻り光を受光して受光結果を出力する受光手段と、前記受光結果に含まれる所定周波数以上の信号強度を検出し、該検出結果に基づいて前記光ディスクより著作権に関する情報を再生する著作権情報再生手段と、前記著作権に関する情報に基づいて、前記光ディスクのアクセスを制御する制御手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】前記受光結果を2値識別して再生データを生成する再生データ生成手段と、所定の鍵情報により前記再生データの暗号化を解除する暗号化解除手段とを有し、前記制御手段は、前記著作権に関する情報に基づいて、前記鍵情報を前記暗号化解除手段にセットすることを特徴とする請求項5に記載の光ディスク装置。

【請求項7】前記所定の周波数は、前記光ディスクの光透過層の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる信号成分の周波数より高い周波数であることを特徴とする請求項5に記載の光ディスク装置。

【請求項8】前記著作権情報再生手段は、前記受光結果に、前記所定周波数以上の基準信号を乗算して乗算結果を出力する乗算回路と、前記乗算結果を積分する積分回路とを有し、前記積分回路の積分結果により前記信号強度を検出することを特徴とする請求項5に記載の光ディスク装置。

【請求項9】レーザービームの照射によりアクセス可能とされた光ディスクにおいて、

不規則なまだら模様によるパターンの配置により、著作権に関する情報が記録されたことを特徴とする光ディスク。

【請求項10】前記不規則なまだら模様によるパターンが、光透過層の下層に配置されたことを特徴とする請求項9に記載の光ディスク。

【請求項11】前記不規則なまだら模様によるパターンは、再生系における光学系において、前記光透過層の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる程度以上の、微細な光学特性の変化により形成されたことを特徴とする請求項10に記載の光ディスク。

【請求項12】前記不規則なまだら模様によるパターンは、再生系で照射されるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するように形成されたことを特徴とする請求項9に記載の光ディスク。

【請求項13】前記著作権に関する情報により所望の情報が暗号化されて記録されたことを特徴とする請求項9に記載の光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置及び光ディスクに関し、例えばミニディスク（MD）、光磁気ディスク（MO）等と、これらの記録再生装置に適用することができる。本発明は、不規則なまだら模様によるパターンを光ディスクに配置して、著作権に関する情報を記録することにより、従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができるようにする。

【0002】

【従来の技術】従来、光ディスク装置であるミニディスク装置においては、種々のコンテンツより音質の劣化を防止して簡易に音楽をコピーできることにより、近年、急速に普及するようになされている。すなわちミニディスク装置においては、インターネットにより配信される音楽情報をミニディスクに記録して試聴することもでき、また友人等から借りたコンパクトディスクの音楽をミニディスクに記録して試聴することもできる。さらに他のミニディスクから音楽をコピーすることもできる。

【0003】しかしながらこのような音質の劣化を防止した簡易なコピーにおいては、ユーザの利便性を大きく高める反面、音楽を創作した著作権者の利益を損なう恐れもある。このため例えばR I A A（Recording Industry Association of America）、SDMI（Secure Digital Music Initiative）、CPTWG（Copy Protection Technical Working Group）等の団体、フォーラムにおいて、著作権者の利益の保護を目的として種々の手法が検討されるようになされている。

【0004】このような手法の1つの方法として、記録媒体に固有の著作権保護情報により音楽情報を暗号化して記録する方法が提案されている。すなわちこの方法によれば、音楽情報を別の記録媒体にコピーした場合には、記録媒体で著作権保護情報が異なることにより暗号化を解除することが困難になり、これにより無制限のコピーを防止して著作権者の利益を保護しようとするものである。

【0005】このような著作権保護情報の記録方式については、ユーザーがアクセス困難なセクタを設け、このセクタに著作権保護情報を記録する方法、ビット列による主のデータの記録に対して反射膜の部分的な除去によりこの種の情報に類する情報を記録する方法（国際公開番号WO97/14144号）等が提案されるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところがこれらの方法においては、著作権者の利益を有効に保護する点で実用上未だ不十分な問題がある。

【0007】すなわちユーザーがアクセス困難なセクタに著作権保護情報を記録する方法にあつては、比較的簡易に著作権保護情報を記録することができる反面、その分著作権保護情報がコピーされ易い問題がある。

【0008】また反射膜の部分的な除去によりこの種の情報に類する情報を記録する方法においては、反射膜の部分的な除去作業に専用の工程、装置を要し、これにより再生装置等の組み込みが困難な問題がある。また反射膜の部分的な除去が目視により確認できることにより、いわゆる海賊版を完全に防止できない問題もある。すなわちこの方法の場合、例えばディスク表面に不透明膜などを張り付けることにより、正規のディスクと性能及び特性が同等な海賊版ディスクが簡単に作成することができ、またこのようなシール等が販売される恐れもある。

【0009】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる光ディスク装置、光ディスクを提案しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため請求項1又は請求項9の発明においては、光ディスク装置又は光ディスクに適用して、不規則なまだら模様によるパターン配置により著作権に関する情報を記録する。

【0011】また請求項5の発明においては、光ディスク装置に適用して、受光結果に含まれる所定周波数以上の信号強度を検出し、該検出結果に基づいて前記光ディスクより著作権に関する情報を再生する著作権情報再生手段を備えるようにする。

【0012】請求項1又は請求項9の構成によれば、不規則なまだら模様によるパターン配置により著作権に

関する情報を記録することにより、例えばインクジェットによりインクを吹き付ける等により簡易に著作権に関する情報を記録することができる。また、配置する部位の選定等により複製困難に著作権に関する情報を記録ことができ、これにより従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる。

【0013】また請求項5の構成によれば、受光結果に含まれる所定周波数以上の信号強度を検出し、該検出結果に基づいて著作権に関する情報を再生することにより、例えば違法な手段により光ディスクの厚み方向に本来の位置とは異なる部位に同様の著作権に関する情報をコピー等により記録した場合でも、これらのコピーに係る情報については無視して処理することができ、これにより従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0015】（1）実施の形態の構成

図2は、本発明の実施の形態に係る著作権情報記録装置を示すブロック図である。この著作権情報記録装置1は、ディスク基板2に著作権保護情報EDを記録する。

【0016】ここでディスク基板2は、製造途中に係る相変化型の光ディスクである。すなわち光ディスクの製造工程では、フォトリソ等々の感光材料が一定の厚みによりディスク原盤に塗布され、このディスク原盤に対してカッティングマシーンにより露光の処理が実行される。光ディスクの製造工程は、露光の完了したディスク原盤を現像することにより、露光軌跡に微細な凹凸パターンを形成する。ここでこの凹凸パターンは、アドレス情報の再生に供するビット、レーザービームのガイド溝を構成するグルーブに対応する。光ディスクの製造工程は、このようなディスク原盤を電鍍処理してマザーディスクを作成し、このマザーディスクを用いてスタンパーを作成する。光ディスクの製造工程は、このようにして作成したスタンパーを用いた射出成形により、ディスク基板を量産する。

【0017】これによりディスク基板は、ポリカーボネイト等の樹脂材料による表面に、マザーディスクの凹凸に対応する凹凸が転写され、この凹凸によりビット、グルーブが作成される。ディスク基板には、このような凹凸の側に、情報を記録するための記録膜がスパッタリング等により形成される。なおこの実施の形態では、この記録膜としてPC（相変化膜）が形成される。

【0018】ディスク基板2は、このような記録膜が作成された後の状態で、この著作権情報記録装置1に装着され、この著作権情報記録装置1により著作権保護情報EDが記録された後、光透過層を構成する保護膜が形成される。これによりディスク基板2は、光透過層の下層である情報記録面に著作権保護情報EDが記録されて完

成品とされ、市場にてユーザーにより記録再生に使用されるようになされている。

【0019】著作権情報記録装置1において、スピンドルモータ3は、ディスク基板2を回転駆動し、底部に保持したFG信号発生回路より、所定の回転角毎に信号レベルが立ち上がるFG信号FGを出力する。サーボ回路4は、このFG信号FGを基準にしてスピンドルモータ3を駆動し、これによりディスク基板2を所定の回転数により回転駆動する。

【0020】中央処理ユニット(CPU)5は、スピンドルモータ3から出力されるFG信号FGを基準にして著作権保護情報EDを所定のタイミングで出力する。ここで図3に示すように、中央処理ユニット5は、プログラムエリアの先頭領域に著作権保護情報EDを3回、繰り返し記録するように、著作権保護情報EDを位相変調回路6に繰り返し出力する。すなわちこのディスク基板2による光ディスク12では、最内周にリードインエリアが作成され、最外周にリードアウトエリアが作成され、これらの間の領域がユーザーデータを記録するプログラムエリアに設定される(図3(A)及び(B))。著作権情報記録装置1においては、このプログラムエリアの先頭領域に著作権保護情報EDを3回、繰り返し記録する(図3(C))。

【0021】さらに中央処理ユニット5は、繰り返しの各ブロックにおいて、先頭に、同期用の同期信号SYNCを配置し、続いて光ディスクを識別する情報である媒体番号SB、著作権情報記録装置1の装置番号を示す装置番号情報SN、暗号化のための鍵情報KY、誤り訂正符号CRC(Cyclic Redundancy Check)を順次配置するように、著作権保護情報EDを出力する(図3(D))。

【0022】位相変調回路(PE変調)6は、この著作権保護情報EDをシリアルデータ列に変換した後、ヘッダー等を付加して位相変調(Phase Encode)し、その結果得られる変調信号を出力する。

【0023】著作権情報記録ヘッドは、圧電素子、発熱体等の駆動により、保持したインクを間欠的に吐出させるインクジェットヘッドにより構成され、ディスク基板2の凹凸が形成された側の所定領域に、位相変調回路6の出力信号に応じてインクを吹き付ける。これにより著作権情報記録装置1では、光透過層の下層である情報記録面の所定領域にインクを付着して著作権保護情報EDを記録する。

【0024】ここでこの著作権情報記録装置1においては、このようにしてディスク基板2に付着するインクが微小な金属粉末等を即乾性の溶剤に溶かして作成され、図1(A)及び(B)に示すように、溶剤の揮発により、このインクに溶けた金属粉末(黒色により示す)が局所的に集合して、インクの付着位置Mに、微細で、かつ不規則なまだら模様が形成されるようになされてい

る。なおこの図1(B)においては、位相変調回路6におけるデータ転送のタイミングを基準にして何らインクが付着されない領域を符号Nにより示す。これにより著作権情報記録装置1では、不規則な明暗を有するまだら模様のパターンMの配置により著作権保護情報EDをディスク基板2に印刷して記録するようになされている。

【0025】ディスク基板2は、このようにして著作権保護情報EDが記録されると、図4(A)に断面を取って示すように、光透過層である保護膜9が作成され、完成品の光ディスク12とされる。このようにして完成品とされる光ディスク12では、ディスク基板2が厚さ1.1[mm]により形成され、保護膜9が厚さ0.1[mm]により形成され、プログラムエリアの先頭領域に著作権保護情報EDが記録された領域ARMが形成されることになる。

【0026】光ディスク12では、このディスク基板2と保護膜9との境界に、ビット、グルーブの凹凸、情報記録面が配置され、この境界に焦点を結ぶように、対物レンズによりレーザービームを集光して所望のデータが記録再生されることになる。ここでこの実施の形態の再生系においては、このようにして著作権保護情報EDが記録された情報記録面にレーザービームを照射する場合、情報記録面におけるレーザービームのビームスポット径Dfが、ほぼ1[μm]以下の大きさとなるのに対し、この情報記録面より前ピン側である光透過層9の表面では、ビームスポット径Dbが50[μm]程度の大きさとなるようになされている。

【0027】ディスク基板2は、このような再生系における光学系において、この光透過層9の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる程度以上の、微細な光学特性の変化を有するように、このまだら模様のパターンMが形成される。すなわちこのようなほぼ1[μm]以下のビームスポット径によるレーザービームの照射により得られる再生信号HF(図1(C))においては、インクの局所的な集合に対応する短い周期による振幅の変化が観察されるように、また50[μm]程度のビームスポット径によるレーザービームの照射により得られる再生信号HF(図1(D))においては、不規則なまだら模様に対応する短い周期による振幅の変化が観察されないように、金属粉末の濃度、溶剤の種類等が選定されて著作権保護情報EDが記録される。

【0028】これによりディスク基板2においては、図4(B)に示すように、50[μm]程度のビームスポット径に維持される光透過層9の表面に、例えばこの著作権保護情報EDの記録に係るまだら模様と同一模様に係るシール13を貼り付けた場合であっても、再生信号HFにおいては、このようなシール13に形成されたまだら模様による信号レベルの微細な変化は検出することができないようになされている。

【0029】さらにディスク基板2は、再生系で照射さ

れるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するように、このまだら模様のパターンが形成され、これにより再生系における光学系で十分に広い周波数帯域によりランダムなノイズと同様の再生信号レベルの変化により、このまだら模様の有無を検出できるようになっている。

【0030】図5は、この光ディスク12に記録されたデータを再生する光ディスク装置を示すブロック図である。この光ディスク装置21で再生される光ディスク22は、上述した著作権保護情報EDの鍵情報KYによりオーディオ信号が暗号化されて上述のプログラムエリアに記録されたものである。

【0031】この光ディスク装置21において、スピンドルモータ23は、図示しないサーボ回路の制御により光ディスク22を所定の回転速度で回転駆動する。

【0032】光ピックアップ24は、光ディスク22の半径方向に可動できるように所定のスレッド機構により保持される。光ピックアップ24は、光ディスク22にレーザービームを照射し、その戻り光を受光することにより、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、戻り光の光量に応じて信号レベル変化する再生信号HFを生成する。

【0033】かくするにつきこの実施の形態では、この光ピックアップ24で照射されるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するようにまだら模様が形成されていることにより、このようにして得られる再生信号HFにおいては、図1(C)に示すように、まだら模様に対応する短い期間により不規則な信号レベルの脈動が観察されるようになる。すなわちあたかも広い周波数帯域によるノイズが混入したように観察される。

【0034】ノイズパワー検出回路25は、この再生信号HFより著作権保護情報EDの再生結果であるノイズ検出信号Pnを検出して出力し、PE(Phase Encode)復号回路26は、このノイズ検出信号Pnを2値識別して順次ラッチし、著作権保護情報EDを復調する。

【0035】2値化回路37は、再生信号HFを2値識別し、その識別結果BDを出力する。EFMデコーダ28は、ワード同期してこの識別結果BDを処理した後、EFM(Eight to Fourteen Modulation)復調して出力する。暗号化解除回路29は、中央処理ユニット30から著作権保護情報EDの鍵情報KYを取得し、この鍵情報KYによりEFMデコーダ28から出力される再生データの暗号化を解除して出力する。ECC回路31は、記録時に付加した誤り訂正符号により暗号化解除回路29の出力データを誤り訂正処理してオーディオデータを出力する。デジタルアナログ変換回路32は、このE

CC回路31の出力データをデジタルアナログ変換処理し、その処理結果であるオーディオ信号SA1を出力する。

【0036】中央処理ユニット30は、この光ディスク装置21の動作を制御するコントローラであり、光ディスク22が装填されると、光ピックアップ24をリードインエリアにシークさせて光ディスク22の処理に必要な各種情報を取得する。中央処理ユニット30は、この情報により光ディスク22に記録されたオーディオ信号を再生するように全体の動作を制御する。

【0037】中央処理ユニット30は、このようにして取得した情報より、この光ディスク22が暗号化されてオーディオ信号が記録されたものの場合、続いてプログラムエリアの先頭領域に光ピックアップ24をシークさせ、ここで著作権保護情報EDを再生するように全体の動作を制御する。さらにこの先頭領域でPE復号回路26から著作権保護情報EDを取得し、この著作権保護情報の鍵情報KYを暗号化解除回路29に出力する。

【0038】このようにして処理につき、例えば不正にコピーされた場合等の、著作権保護情報EDが記録されていない光ディスク22においては、著作権保護情報EDを正しく再生することが困難で、誤った鍵情報KYが中央処理ユニット30で取得されることになる。これによりこの実施の形態では、違法なコピーによる光ディスクを再生困難として著作権の利益を保持することができるようになされている。

【0039】図6は、ノイズパワー検出回路25を示すブロック図である。ノイズパワー検出回路25は、再生信号HFに含まれるノイズのパワーを検出することにより、まだら模様の有無に応じて信号レベルが変化するノイズ検出信号Pnを生成する。

【0040】すなわちノイズパワー検出回路25において、発振回路(OSC)は、所定周波数のクロックCKを生成して出力し、分周回路(1/16)42A、分周回路(1/8)42B、分周回路(1/4)42C、分周回路(1/2)42Dは、それぞれこのクロックCKを16分周、8分周、4分周、2分周して周波数f1～f4のクロックCK1～CK4を出力する。

【0041】ここでノイズパワー検出回路25においては、図4について説明した光透過層9の表面におけるビームスポット径Dfに対して、このようにして作成されるクロックCK1～CK4の最も低い周波数f1が、次式の関係式を満足するように設定される。なおここでRは、スピンドルモータ23の回転速度(Hz)であり、rは、著作権保護情報EDを記録した部位の光ディスク22における回転中心からの距離である。

【0042】

【数1】

$$f1 > \frac{2\pi r \cdot R}{Df} \quad \dots\dots (1)$$

【0043】すなわちノイズパワー検出回路25においては、回転する光ディスク22においてビームスポット径Dfに対応する距離の回転に要する時間が、周波数f1のクロックCK1による周期に比して十分長くなるように設定し、これにより後述する周波数f1によるクロックCK1を基準にした再生信号HFの処理によっても十分にまだら模様の有無を判定できるようになされている。

【0044】バンドパスフィルタ(BPF)43A~43Dは、それぞれ中心周波数が対応するクロックCK1~CK4の周波数f1~f4に設定されたフィルタであり、各クロックCK1~CK4を帯域制限し、信号レベルが正弦波状に変化する周波数f1~f4の基準信号を出力する。

【0045】+45°位相シフト回路(+45°)44

$$S1=A \cdot \sin(2\pi \cdot f1 \cdot t)$$

$$S2=A \cdot \cos(2\pi \cdot f1 \cdot t)$$

$$S3=A \cdot \sin(2\pi \cdot 2 \cdot f1 \cdot t)$$

$$S4=A \cdot \cos(2\pi \cdot 2 \cdot f1 \cdot t)$$

$$S5=A \cdot \sin(2\pi \cdot 3 \cdot f1 \cdot t)$$

$$S6=A \cdot \cos(2\pi \cdot 3 \cdot f1 \cdot t)$$

$$S7=A \cdot \sin(2\pi \cdot 4 \cdot f1 \cdot t)$$

$$S8=A \cdot \cos(2\pi \cdot 4 \cdot f1 \cdot t) \quad \dots\dots (2)$$

【0048】乗算回路46A~46Hは、これら各基準信号S1~S8をそれぞれ再生信号HFと乗算して乗算信号を出力し、積分回路38A~48Hは、それぞれ各乗算信号を積分して積分結果を出力する。これにより積分回路38A~48Hは、サーマルノイズ、レーザービームのノイズ等を除去する。

【0049】二乗演算回路(二乗)49A~49Hは、これら積分回路38A~48Hの積分結果を二乗演算して演算結果を出力する。これにより二乗演算回路49A~49Hは、それぞれ再生信号HFに含まれる基準信号S1~S8と同相成分のパワーを検出して検出結果を出力するようになされている。このように計算される各パワーにおいては、ランダムな形状によりまだら模様が形成されている部位では、あたかもランダムノイズが再生信号HFに重畳したと同等であることにより、このような部位では何らまだら模様が形成されていない部位に比して、大きなパワーが検出される。さらにまだら模様がランダムな形状であることにより、各周波数のパワー検出結果でほぼ一様に大きなパワーが検出される。

【0050】これにより加算回路50は、これらの二乗演算回路49A~49Hの演算結果を加算し、まだら模様の有無に応じて信号レベルが変化するノイズ検出信号

A、44B、44C及び44Dは、それぞれバンドパスフィルタ43A~43Dより出力される基準信号の位相を45度進ませて出力する。-45°位相シフト回路(-45°)45A、45B、45C及び45Dは、それぞれバンドパスフィルタ43A~43Dより出力される正弦波信号の位相を45度遅延させて出力する。

【0046】これらにより+45°位相シフト回路44A~44D及び-45°位相シフト回路44A~45Dは、次式により示すように、基本周波数f1の整数倍となるように周波数が設定されてなる周波数の異なる複数組の直交する基準信号S1~S8を生成するようになされている。なおここでAは、振幅を示す定数である。

【0047】

【数2】

Pnを出力する。

【0051】(2)実施の形態の動作

以上の構成において、光ディスク12は(図1~図4)、光ディスクの製造工程において、ディスク原盤を露光して形成されたマザーディスクよりスタンパーが作成され、このスタンパーを用いた射出成形により、表面に微細な凹凸が形成されたディスク基板2が生成される。光ディスク12は、このディスク基板2に情報記録膜が形成された後、著作権情報記録装置1によりプログラムエリアの先頭領域に著作権保護情報EDが記録され、光透過層9が作成されて完成品とされる。

【0052】光ディスク12は、この著作権保護情報EDが繰り返し記録され、さらに誤り訂正符号CRCが付加されて記録されることにより、傷ついた場合等であっても、著作権保護情報EDを確実に取得可能とすることができる。

【0053】光ディスク12は、この著作権保護情報EDがPE変調回路6によりシリアルデータ列に変換されて位相変調され、この位相変調結果によるインクの付着により光透過層9の下層に所定のパターンを印刷して著作権保護情報EDが記録される。

【0054】このようなインクの付着においては、イン

クジェットヘッド7を変調信号による駆動して実行でき、これにより光ディスク12は、簡易な処理により著作権保護情報EDを記録することができる。

【0055】このようにして付着したインクによるパターンは、インクの溶剤の揮発によりインクに溶けた金属粉末が局所的に集合して、不規則なまだら模様により、光透過層の下層に形成されていることにより、同様の違法コピーの作成を著しく困難とすることができる。

【0056】すなわち違法コピーを作成する1つの方法として何らかの種の著作権保護情報が記録されていない光ディスクを購入し、この光ディスクに同様のパターンを記録する方法が考えられるが、實際上、光透過層だけを剥がして著作権保護情報EDを記録した後、再び光透過層を作成するような作業にあっては、極めて時間と労力を有し、これにより違法コピーの市場への流入を著しく困難とすることができる。

【0057】また図4(B)に示すように、このような著作権保護情報EDを光学的に複写してシール13を作成し、このシール13を光透過層に貼り付けることにより違法コピーを作成する方法も考えられるが、光ディスク12では、再生系における光学系において、光透過層9の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる程度以上の、微細な光学特性の変化を有するように印刷によるパターンが形成されていることにより、このような方法による違法コピーも有効に回避することができる。

【0058】すなわち情報記録面に形成されている著作権保護情報EDに記録においては、再生時、レーザービームが小さなビームスポット径により照射されることにより、このレーザービームの戻り光を受光して検出される再生信号HFにおいては、図7(A)～(C)に示すように、まだら模様に応じた不規則で短い周期による振幅の変化が観察される。特に、光ディスク12では、再生系で照射されるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するように、微細に著作権保護情報EDのパターンが形成されることにより、このようにして得られる再生信号HFにおいては、極めて広い周波数帯域による信号成分を含んで再生されることになる。

【0059】これに対して光透過層の表面においては、大きなビーム径により前ピンによりデフォーカスした状態でレーザービームが照射されることにより、戻り光を受光して得られる再生信号HFにおいては、図7(A)～(C)との対比により図8(A)～(C)に示すように、シール13を貼り付けた部位でも、このような微細な振幅の変化は観察されず、低い周波数帯域における信号レベルの変化によりシール13のパターンが検出される。

【0060】これによりこのような再生信号HFにおけるパワーの周波数分布により光透過層の下層に正しく著作権保護情報EDが印刷された光ディスク12について

のみアクセス可能として違法コピーに係る光ディスクを排除することができる。

【0061】すなわち光ディスク12は、このようにして記録された著作権保護情報EDの鍵情報KYによりオーディオ信号が暗号化されて記録され、市場に投入される。このようにして市場に投入された光ディスク22は、光ディスク装置21において(図5)、光ピックアップ24によりレーザービームが照射されて戻り光が受光され、その受光結果の処理により光ディスク22に形成された相変化膜の変化、著作権保護情報EDのパターンに応じて信号レベルが変化する再生信号HFが検出される。

【0062】光ディスク22は、この再生信号HFがノイズパワー検出回路25に入力され、ここで $+45^\circ$ 位相シフト回路44A～44D及び -45° 位相シフト回路44A～45Dより出力される基本周波数f1の整数倍となるように周波数が設定されてなる周波数の異なる複数組の直交する基準信号S1～S8とそれぞれ乗算され、乗算結果が積分回路48A～48Dによりそれぞれ積分される。これにより光ディスク22は、再生信号HFに含まれてなる基準信号S1～S8と同相成分の信号レベルが検出され、この信号レベル検出結果である積分結果が二乗演算回路49A～49Hにより二乗演算されて各成分のパワーが検出される。

【0063】さらにこのパワーが加算回路50により加算され、これにより基準信号S1～S8に対応する信号成分を多く含んでなるインクの付着によるまだら模様が形成されている部位では、出力信号Pnの信号レベルが立ち上がるのに対し(図7(D))、デフォーカスされた状態で検出されるこのような信号成分を殆ど含んでいないような部位では、殆ど信号レベルの変化が無い状態でノイズ検出信号Pnが検出される。これによりこのノイズ検出信号Pnは、正しく光透過層9の下側に微細なパターンにより記録された場合には、著作権保護情報EDによるまだら模様のパターンに対応して信号レベルが立ち上がることになる。

【0064】これにより光ディスク12では、このノイズ検出信号Pnを2値識別して順次ラッチすることにより再生データが得られ、この再生データがPE復号回路26により処理されて著作権保護情報EDが再生される。まだら模様のパターンに対応してノイズ検出信号Pnの信号レベルが立ち上がる場合には、このような2値識別に係る2値化の信号BDにおいても、正しく論理値が変化するのに対し(図7(E))、ノイズ検出信号Pnで信号レベルが殆ど0レベルとなる場合には、2値化信号BDにおいては一方の論理レベルに張り着いた状態に保持され(図8(E))、これにより著作権保護情報EDは検出されるものの、誤って検出されることになる。

【0065】これにより不正コピーに係る光ディスク2

2については、正しく鍵情報KYを取得することが困難となり、オーディオ信号の暗号化を正しく解除できないのに対し、正しい流通に係る光ディスク22については、正しく暗号化を解除することができ、これにより不正コピーの流通を排除して著作権の利益を有効に保護することができる。

【0066】(3) 実施の形態の効果

以上の構成によれば、不規則なまだら模様によるパターンの印刷により著作権に関する情報を光ディスクに記録することにより、インクジェットによりインクを吹き付ける等により簡易に著作権に関する情報を記録することができる。また、記録する部位の選定等により複製困難に著作権に関する情報を記録することができ、これにより従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる。

【0067】すなわちこの不規則なまだら模様によるパターンを光透過層の下層に印刷することにより、光透過層の厚みによるデフォーカスを利用して不正コピーに係る光ディスクを排除することができ、これにより従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる。

【0068】また再生系における光学系において、光透過層の厚み分のデフォーカスによって検出困難となる程度以上の、微細な光学特性の変化を有するように不規則なまだら模様によるパターンを形成することにより、光透過層の厚みによるデフォーカスを利用して不正コピーに係る光ディスクを排除することができる。

【0069】また再生系で照射されるレーザービームのビームスポット径により分解可能な周波数以上の空間周波数による光学特性の変化までも有するように、不規則なまだら模様によるパターンを形成することにより、再生系において、十分な利得によりこのパターンの有無を検出することができ、これにより確実に不正コピーを防止することができる。

【0070】また再生側においては、再生信号における十分に高い周波数帯域の成分を検出するだけの簡易な構成により、このようにして著作権保護情報を記録した光ディスクと不正コピーに係る光ディスクとを識別することができる。

【0071】(4) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、複数組の直交する基準信号と再生信号を乗算して周波数の高い成分のパワーを検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、再生信号と乗算する基準信号は、このような直交する関係に限られるものではなく、必要に応じて種々の基準信号を利用することができる。

【0072】また上述の実施の形態においては、各周波数成分の信号レベル検出結果である積分回路48A~48Hの出力信号を二乗して加算する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、単に絶対値和によりパワー

を検出するようにしてもよい。

【0073】また上述の実施の形態においては、基準信号を用いて各周波数による基準信号との同相成分の信号レベルを検出してまだら模様のパターンの有無を検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、単に所定周波数以上の帯域に係る信号成分を検波してまだら模様のパターンの有無を検出する場合等、種々の検出手法を広く適用することができる。

【0074】また上述の実施の形態においては、著作権に関する情報として媒体番号、装置番号情報、鍵情報、誤り訂正符号を記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これらの何れかの情報を記録する場合、これらの情報に例えば光ディスクの製造に関する情報等を加えて記録する場合等、さらには単に暗号化解除の鍵情報だけを記録する場合等、著作権に関する種々のデータを記録する場合に広く適用することができる。

【0075】また上述の実施の形態においては、著作権に関する情報として記録された著作権保護情報のうち鍵情報により暗号化を解除する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、鍵情報と他の情報とにより暗号化を解除する場合等にも広く適用することができる。

【0076】また上述の実施の形態においては、著作権に関する情報により暗号化を解除して著作権者の利益を保護する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばこれらの情報の検出の有無により動作を停止制御する等により著作権者の利益を保護するようにしてもよい。

【0077】また上述の実施の形態においては、リードインエリアの先頭に著作権に関するデータを記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の箇所に記録して上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0078】また上述の実施の形態においては、光透過層の下層に著作権保護情報を記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上十分な場合には、光透過層の表面に直接の印刷により、又はシール等の貼り付けにより著作権に関する情報を記録するようにしてもよい。

【0079】また上述の実施の形態においては、インクジェットヘッドによる印刷により著作権に関する情報を配置する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の印刷の手法、さらにはエッチング等の手法を広く適用することができる。

【0080】また上述の実施の形態においては、相変化型の光ディスクに著作権に関する情報を記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光磁気ディスク等の光ディスクに著作権に関する情報を記録する場合、さらには再生専用の光ディスクに著作権に関する情報を記録する場合等にも広く適用することができる。

【0081】また上述の実施の形態においては、光ディ

スクに記録されたオーディオ信号を再生する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光磁気ディスクであるMOに適用してコンピュータのデータを記録再生する場合、さらにはビデオ信号を記録再生する場合等に広く適用することができる。

【0082】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、不規則なまだら模様によるパターンを光ディスクに配置して、著作権に関する情報を記録することにより、従来に比して一段と有効に著作権者の利益を保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る著作権情報記録装置による著作権の記録の説明に供する略線図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る著作権情報記録装置を示すブロック図である。

【図3】図2の著作権情報記録装置による著作権保護情報を示す略線図である。

【図4】図2の著作権情報記録装置による光ディスクについて、違法コピーに係る光ディスクとの相違を示す断面図である。

【図5】図2の著作権情報記録装置による光ディスクを再生する光ディスク装置を示すブロック図である。

【図6】図5の光ディスク装置のノイズパワー検出回路を示すブロック図である。

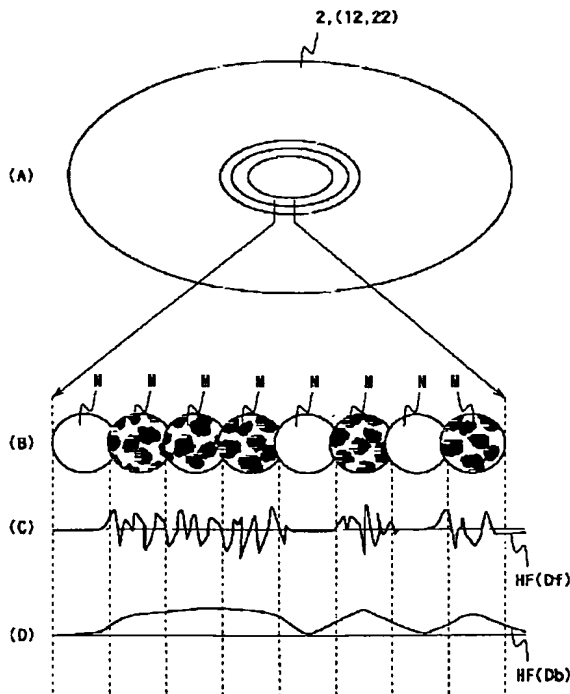
【図7】図6のノイズパワー検出回路による処理の説明に供する略線図である。

【図8】図7との対比により不正コピーに係る光ディスクの処理の説明に供する略線図である。

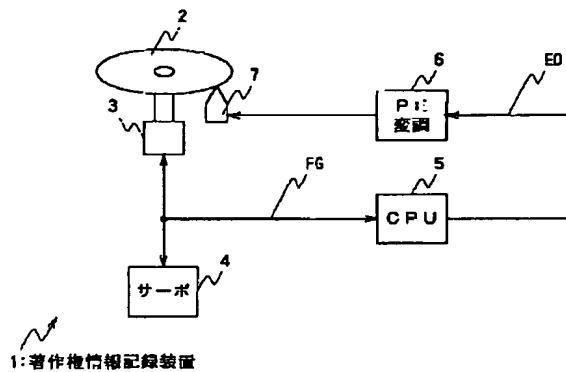
【符号の説明】

1……著作権情報記録装置、2……ディスク基板、5、30……中央処理ユニット、6……P/E変調回路、7……インクジェットヘッド、12、22……光ディスク、25……ノイズパワー検出回路、26……P/E復号回路

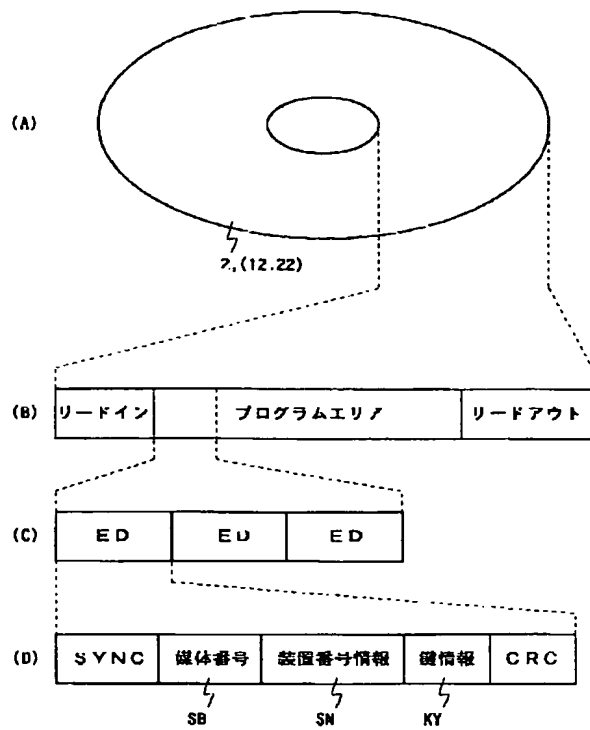
【図1】



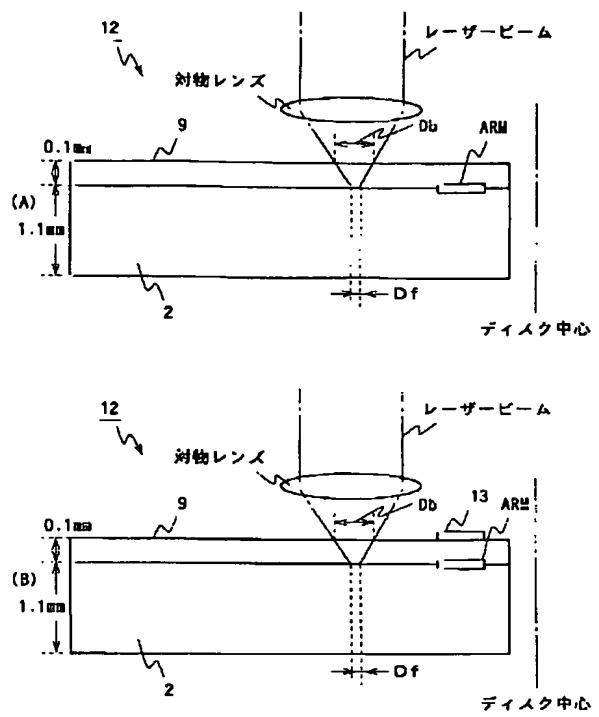
【図2】



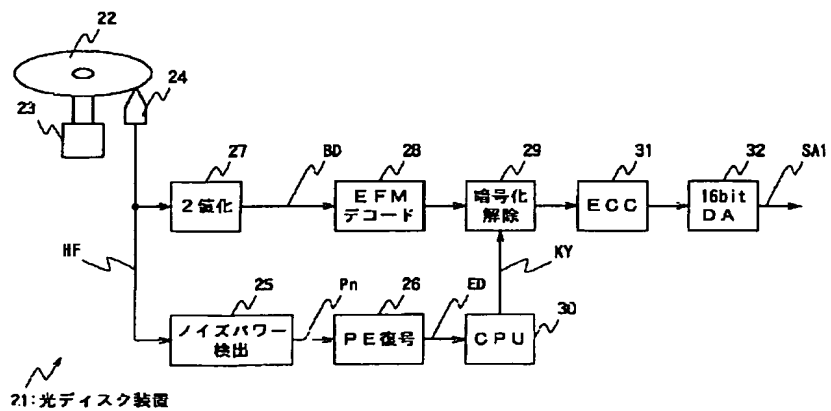
【図3】



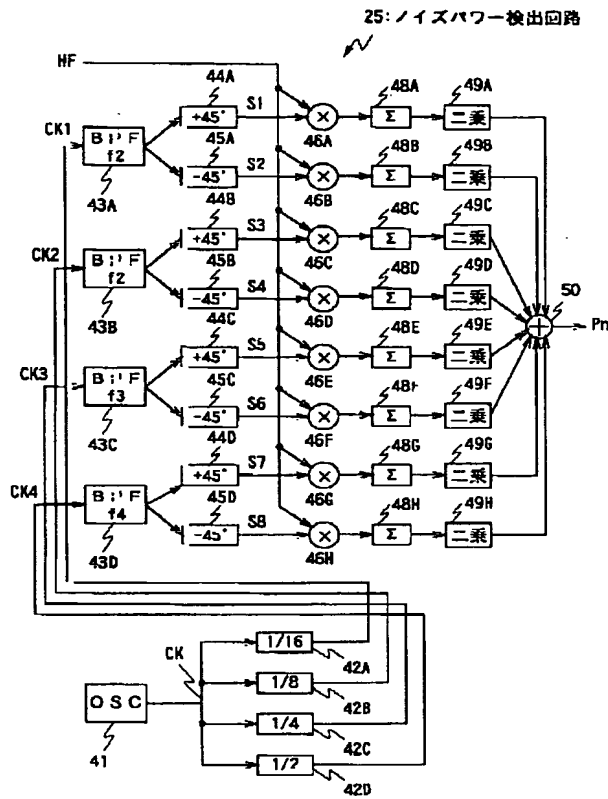
【図4】



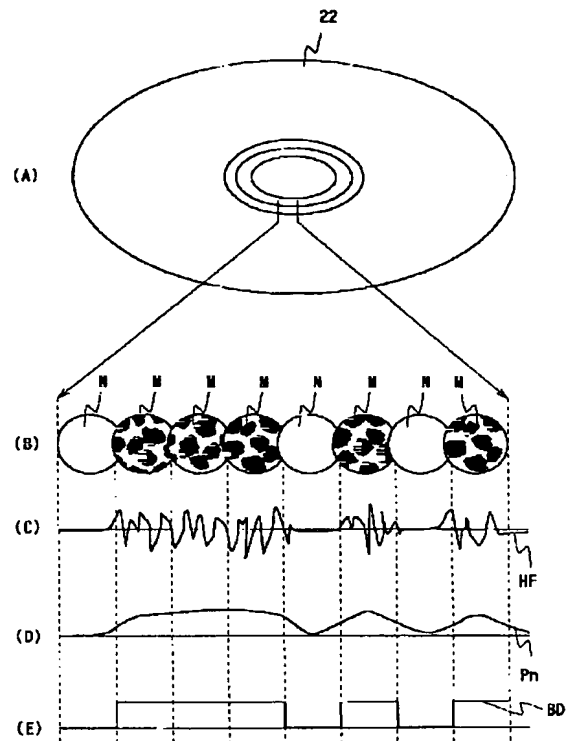
【図5】



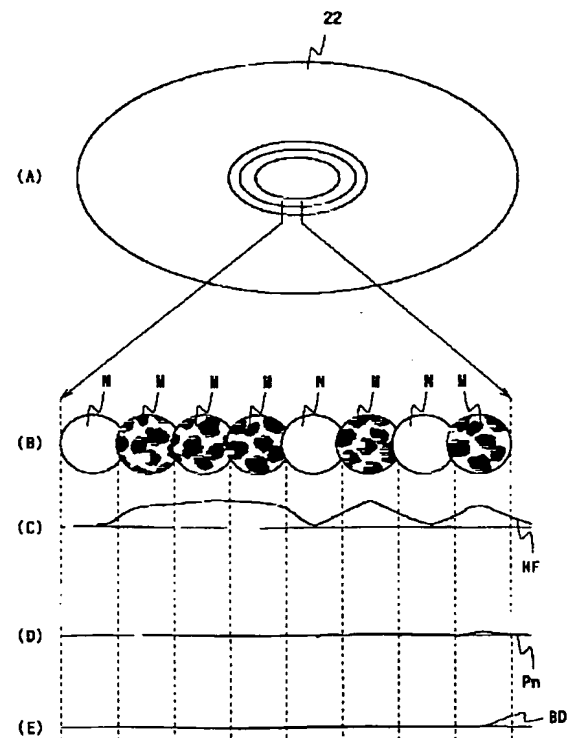
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 大星 敏夫
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 柏木 俊行
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 中野 淳
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

Fターム(参考) 5D029 MA15 MA17 MA31
5D044 BC06 CC04 DE02 DE44 DE50
5D090 AA01 BB12 CC01 CC14 DD03
DD05 EE01 FF09 FF31 GG33
HH01 LL08